



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 38 103 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 03 B 13/12**  
F 03 B 13/18  
H 02 K 7/18  
H 02 K 35/00  
E 02 B 9/08

②① Aktenzeichen: P 43 38 103.0  
②② Anmeldetag: 8. 11. 93  
②③ Offenlegungstag: 11. 5. 95

DE 43 38 103 A 1

⑦① Anmelder:  
Klemm, Wolf, 82049 Pullach, DE

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 41 43 011 C1  
DE-PS 1 08 451  
DE 37 23 002 A1  
DE 34 19 565 A1  
DE 31 06 796 A1  
DE 28 31 742 A1  
DE 25 50 652 A1  
DE-OS 19 61 382  
DE-GM 85 32 791  
DE 85 32 791 U1  
DD 3 00 854 A5  
US 51 36 173  
US 45 39 485

US 32 00 255  
SU 17 88 310  
SU 17 83 141  
SU 12 62 091  
SU 11 18 794  
SU 7 99 086  
SU 5 87 570

HAFNER, Edzard: Energie aus Meereswellen -  
Entwicklung von Wandlersystemen. In:  
Wasserwirtschaft 70, 1980, 9, S. 303 u. 307;  
JP 55-160967 A., In: Patents Abstracts of Japan, E-48,  
March 4, 1981, Vol. 5, No. 34;

⑤④ Vorrichtung zur Gewinnung von elektrischer Energie mit Hilfe der kinetischen Energie von Wasserwellen

⑤⑦ Die Oberfläche des Planeten Erde ist zum weitaus über-  
wiegenden Teil von Meeren und Ozeanen bedeckt.  
Diese unvorstellbar große Wasserfläche wird ununterbro-  
chen von einer gewaltigen Menge kinetischer Energie so-  
wohl im horizontalen Sinn in Strömungen als auch im  
vertikalen Sinn in Seegang und Dünung bewegt.  
Ziel dieser Erfindung ist es, diese unerschöpfliche Quelle  
sauberer, völlig schadstofffrei arbeitender kinetischer Ener-  
gie zur Gewinnung von elektrischem Strom mittels auf See  
schwimmender elektrischer Generatoren zu verwenden.  
Solche Generatoren müssen einfachst aufgebaut und wider-  
standsfähig gegenüber Seewasser, Seegang und Stürmen  
sowie gegen Sonneneinstrahlung und Temperaturunter-  
schieden sein und zuverlässig und praktisch wartungsfrei  
arbeiten.  
Sie nützen die Wellenbewegung des Wassers zur Erzeugung  
von vertikaler Bewegung ihrer mit Magneten und Induktions-  
spulen ausgerüsteten Statoren und Läufer aus und erzeugen  
auf induktivem Wege elektrischen Strom, der über Unter-  
wasser-Kabel zur Küste geleitet wird.

DE 43 38 103 A 1

## Beschreibung

## I. Bekanntes

Maschinen, die von der Energie von bewegtem Wasser angetrieben werden, gibt es seit altersher; dazu gehören Mühlen mit ober- bzw. unterschlächtigen Schaufelrädern; Turbinen unterschiedlichster Bauart; mit Wasserdruck über Zylinder, Kolben und Kurbeln angetriebene Maschinen; Maschinen, die mit von Wasserkraft erzeugter Druckluft laufen sowie Anlagen, bei denen die Bewegungen von flach auf dem Wasser schwimmenden Flächen, die miteinander gelenkig verbunden sind und so die Bewegungen von Wasserwellen mitmachen, diese Bewegungen über Hebel- und Zahnstangenwerke auf elektrische Generatoren zur Stromerzeugung übertragen.

Bei allen diesen vorgenannten Wasserkraftmaschinen wird die im bewegten Wasser wirkende kinetische Energie dazu verwendet, mit Hilfe umfänglicher Mechanismen andere Mechanismen, z. B. Mühlen- und Sägewerke, Seilwinden oder Elektro-Generatoren zuerst einmal mechanisch anzutreiben, um dann erst über diese zweiten Maschinen die erwünschte Leistung, z. B. Mahlen, Sägen, Heben oder Stromerzeugung zu erhalten. Umständliche Verfahren also, die sowohl physikalisch als auch anwendungstechnisch unbefriedigend sind und zudem auf spezielle, geographische Gegebenheiten wie in Flüssen fließendes Wasser, auf Gezeitenströme mit Ebbe und Flut oder auf an Steilküsten anbrandende Wassermassen angewiesen sind.

## II. Aufgabe der Erfindung

Da aber einerseits solche zur Energiegewinnung notwendigen geographischen Voraussetzungen nicht überall und in unbegrenztem Maße vorhanden sind, andererseits jedoch der Planet Erde zum größten Teil von Meeren und Ozeanen bedeckt ist, deren gewaltige Oberfläche dauernd von Seegang und Dünung bewegt wird, liegt es nahe, Maschinen zu bauen, mit denen es möglich ist, diese unerschöpfliche Quelle von in Meereswellen wirkender kinetischer Energie unmittelbar auf See- und Hochseereviere zur Gewinnung von elektrischer Energie zu benützen. Und es liegt ferner nahe, speziell für diese Einsatzgebiete besonders robuste, einfache und verschleißfeste Maschinen zu bauen, die zudem einen hohen Wirkungsgrad aufweisen.

## III. Neues

Um dieses Ziel erreichen zu können, müssen die erforderlichen Maschinen folgende Eigenschaften aufweisen:

- Sie müssen möglichst robust, einfach und störungsunanfällig sein.
- Sie müssen absolut seewasserbeständig und wasserdicht sein und sowohl während Stürmen und schwerer See als auch bei geringem Seegang zuverlässig und wartungsfrei arbeiten.
- Sowohl das Ausbringen als auch das Einholen und Warten auf See muß einfach und problemlos auszuführen sein.
- Sie müssen physikalisch und mechanisch so ausgelegt sein, daß sie mit einer Mindestzahl an Bauteilen die kinetische Energie der Wasserwellen

möglichst unmittelbar in elektrische Energie umwandeln können.

— Die von ihnen erzeugte elektrische Energie muß auf einfache und sicher Art und Weise von ihnen abgeleitet werden können.

— Sie müssen preiswert herzustellen, zu warten und zu pflegen sein.

Alle diese hier aufgestellten Forderungen erfüllt die hier vorgestellte erfindungsgemäße Vorrichtung zur Gewinnung von elektrischer Energie mit Hilfe der kinetischen Energie von Wasserwellen, die im weiteren Text kurz mit "Generatorboje" bezeichnet wird.

Der Erfindung liegt folgender Sachverhalt zugrunde:

Fig. 1 ein langer, dünner mittels Ballast BA in senkrechter Schwimmelage gehaltener, spezifisch schwerer Schwimmkörper I, dessen Auftrieb so gering ist, daß nur ein Bruchteil seiner Gesamtlänge oben über die Wasseroberfläche hinausragt, während sein unteres Ende tief in das Wasser hinabreicht, wird dann, wenn an der Wasseroberfläche Wellen mit der Wellenhöhe X entstehen, aufgrund seiner Trägheit und seiner geringen Angriffsflächen von den nur die Wasseroberfläche, nicht aber tieferes Wasser bewegenden Wellen in seiner Schwimmhöhe Z nicht oder nur sehr geringfügig beeinflusst und kaum Auf- und Abbewegungen ausführen.

Fig. 2 dagegen wird bei derselben Wellenhöhe X ein spezifisch leichter Schwimmkörper II mit großem Auftrieb und großen Angriffsflächen an der Wasseroberfläche von den dort wirkenden Wellen mit der Hubhöhe Y auf- und abbewegt.

Diese Hubhöhe Y wird in der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Stromerzeugung verwendet.

Fig. 3 beispielsweise wird hierzu der in Fig. 2 gezeigte Schwimmkörper II mit einer Ausnehmung ausgestattet; durch sie ragt der in Fig. 1 gezeigte Schwimmkörper I hindurch und kann sich dort frei nach oben und unten bewegen.

Dadurch wird bei Wellengang der Schwimmkörper II, bezogen auf den Schwimmkörper I, eine Relativbewegung von der Höhe Y ausführen.

Diese Relativbewegung wiederholt sich fortlaufend mit der Frequenz des Wellenganges.

Wenn die Schwimmkörper I (als Stator STA) und II (als Läufer LÄU) mit Magneten und Induktionsspulen entsprechend ausgerüstet sind, erzeugen sie infolge dieser Relativbewegung auf induktivem Wege elektrischen Strom.

Schwimmer I und Schwimmer II stellen dann zusammen eine erfindungsgemäße "Generatorboje" dar.

Solche "Generatorbojen" können auf unterschiedlichste Art konstruiert sein; hier einige Beispiele:

Fig. 4 der Stator I (STA) liegt innen, der Läufer II (LÄU) liegt außen.

Der lange, spezifisch schwere Stator I, bestehend aus einem Zentralrohr ZR, um das die Induktionsspule IN gelegt ist und an dessen unterem Ende ein Ballast BA angebracht ist, aus dem unten das stromabführende Ankertrossenkabel AKA austritt, das zugleich als Ankertrosse dient, macht die Wellenbewegungen an der Wasseroberfläche aufgrund von Trägheit und geringer Lateralfäche nicht mit.

Der flache, spezifisch leichte Läufer II dagegen, bestehend aus einem inneren Ring von Magneten Ma und einem äußeren Ring von Auftriebskörpern AK bewegt sich bei oberflächigem Wellengang mit dessen Rhythmus mit dem Hub Y linear zum Stator I als Läufer II auf und ab und erzeugt mit den Kraftlinien seiner Magne-

ten, die dabei die Wicklung der Induktionsspule IN am Stator I schneiden, elektrischen Strom, der unten am Ballast BA über das Ankertrossenkabel AKA abgeführt wird.

Fig. 5 der Stator I (STA) liegt außen, der Läufer II (LÄU) läuft innen.

Der Stator I besteht hier in seinem unteren und oberen Teil aus dem mit Öffnungen ÖFF versehenen Generatorrohr GR. Diese Öffnungen dienen dem raschen Wasseraustausch von innen nach außen, wenn der Läufer II im Generatorrohr GR, im Rhythmus der Wellen, auf- und absteigt (Schnitt B-B').

Die Induktionsspule IN legt sich manschettenartig um das Generatorrohr GR und wird ihrerseits von einem auftrieberzeugenden Spulengehäuse SPG umschlossen.

Entlang der Generatorrohr-Innenfläche laufen wassergeschmierte Gleitschienen GS (Schnitt B-B') sowie die Verbindungskabel VK zwischen Induktionsspule IN und Elektrokapsel EK, die im Ballast BA untergebracht ist.

In dieser Elektrokapsel EK können, je nach technischer Auslegung der Generatorboje, Gleichrichter, Kondensatoren, Zerhacker, Transformatoren, Relais, eventuell auch Stromsammler, etc. untergebracht werden. Zur eventuell notwendigen Kühlung dienen seitlich abstehende Kühlrippen, die zugleich als Bremsflächen einer Auf- und Abwärtsbewegung von Stator I entgegenwirken.

Am unteren Ende von Stator I tritt das Ankertrossenkabel AKA aus, das zugleich der Verankerung der Generatorboje dient.

Ein Distanzrohr DI verbindet das Generatorrohr GR mit dem Ballast BA. In dem Distanzrohr DI verlaufen die Verbindungskabel VK zwischen Induktionsspule IN und Elektrokapsel EK.

Ferner dient das Distanzrohr DI der längenmäßigen Anpassung der Generatorboje an die Seegangs-Verhältnisse jenes Seegebietes, in dem sie eingesetzt wird.

Das Generatorrohr ist oben und unten mit je einem Stoßdämpfer STO verschlossen, um eine Beschädigung des Läufers II infolge zu weit ausschlagender Relativbewegung von I zu II zu verhindern.

Der Augbolzen am oberen Ende der Generatorboje dient zum Aus- bzw. Einsetzen der Boje in das Wasser.

Der Läufer II besteht hier aus dem Magnetenteil MA und den beiden Auftriebskörpern AK. Bei Wellengang gleitet der Läufer II im Generatorrohr GR völlig freibeweglich auf und ab.

Schnitt A-A' zeigt, wie die einzelnen Bauelemente der Generatorboje in dieser Ebene zueinander liegen.

Fig. 6 der Stator I mit Magneten liegt innen, der Läufer II mit der Induktionsspule liegt außen.

Dies ist eine Generatorboje, bei der der innenliegende Stator I die Magneten trägt, der außenliegende Läufer II dagegen die Induktionsspule IN.

A Der bei der wellenbedingten Relativbewegung von I zu II entstehende elektrische Strom wird über das flexible Verbindungskabel FLVK von der Induktionsspule IN zum Ballast BA und von dort über das Ankertrossenkabel AKA von der Generatorboje abgeleitet.

B Anstelle des flexiblen Verbindungskabels FLVK kann die Stromableitung vom Läufer II auch über eine Schleifkontaktkonstruktion SKK erfolgen; im dargestellten Fall wird dieser Kontakt mit Hilfe einer bügelartigen Konstruktion, die sich auf dem Läufer II befindet und mit ihm die Hubbewegungen mitmacht, hergestellt; ein auf dem Stator I nach

oben ragender Kontaktträger KTT schiebt sich, von unten her, in das Kontaktrohr KTR der Schleifkontaktkonstruktion SKK hinein. Durch die Abdichtung ADI wird das Eindringen von Wasser verhindert.

Fig. 7 die erfindungsgemäße Generatorboje kann sowohl als Einzelboje freischwimmend, z. B. zur Erforschung von Meeresströmungen etc. (a)), als auch verankert als Seezeichen (b)) verwendet werden. Der von ihnen erzeugte elektrische Strom dient dann zum Betreiben von Funk- und/oder optischen Signalen.

Derartige Generatorbojen eignen sich auch — da zu ihrem Betrieb keinerlei Batterien nötig sind — zum Einsatz als Rettungsbojen.

Fig. 8a zur Verankerung von Generatorbojen werden hier beispielsweise zylindrische Bojensteine BST verwendet. Jeder Bojenstein BST hat an seiner Oberfläche einen trichterförmigen, an den Rändern abgerundeten Kabel-Einlaß-Schlund. Das Ankertrossenkabel AKA läuft, vor zu starkem Abknicken und vor Verschleiß von einer Spirale SPI geschützt, von oben her in den Einlaß-Schlund senkrecht ein. Mittels Auftriebskörpern AK werden hier die oberen Enden dieser Spiralen SPI vom Meeresgrund weg nach oben angehoben, so daß die Ankertrossenkabel beim Schwoien nicht vom Grund abgerieben werden.

Fig. 8b eine Vielzahl von einzelnen Generatorbojen bilden hier ein Generatorbojenfeld, das mittels eines auf Grund liegenden Kabelnetzes den erzeugten Strom zusammenführt und über das Sammelkabel SAKA ableitet.

Fig. 9 eine Vielzahl von Generatorbojen GEB bilden hier, zusammen mit einer schwimmenden Rahmenkonstruktion RA, eine Generatorbojen-Batterie.

Besonders in engen, seichteren Gewässern und in Gewässern mit Strömung kann eine solche Vorrichtung von Vorteil sein.

Die Länge einer solchen Gesamtkonstruktion sollte ein ungerades Vielfaches der dort vorherrschenden Wasserwellenlänge haben, so daß trotz ihres geringen Tiefganges die Vorrichtung sowohl infolge ihrer Massenträgheit als auch wegen der längenmäßigen Ungleichheit von Wasserwellen und Gesamtkonstruktion letztere von den sie durchlaufenden Wellen nicht in vertikale Auf- und Abbewegung versetzt werden kann.

Die Statoren I und die Läufer II in den Generatorbojen dagegen reagieren auf die durchlaufenden Wellen zueinander mit der Relativbewegung Y und der dadurch erzeugte elektrische Strom wird entweder über das Ankertrossenkabel AKA abgeleitet (a), oder AKA dient nur als Ableitungskabel AKA, während die Generatorbojen-Batterie mittels normaler Verankerung unter Verwendung von Ankerketten b) in ihrer Lage gehalten wird.

Generatorbojen der erfindungsgemäßen Art können aber auch einzeln oder in Vielzahl in oberflächlich wellenbewegten Gewässern von gleichbleibender Normalnull-Höhe und/oder gleichbleibender Tiefe, zum Beispiel in speziellen Kanälen mit für diesen Zweck ausgelegten Kanalrändern und Kanalsohlen von wellenerzeugender Form zur Stromerzeugung eingesetzt werden.

Sie werden dabei mittels fester Verbindungselemente zu Ufern, Küsten und/oder zum Grund unverrückbar in eine Lage fixiert, die zum Erzeugen der Relativbewegung Y von Stator I zum Läufer II notwendig ist.

Derart ortsfest montierte Generatorbojen bedürfen keiner Auftriebskörper, Ballastkörper oder sonstiger la-

gestabilisierender und verankernder Bauteile, da sie nicht schwimmen, sondern von den festen Verbindungselementen gehalten werden. Ebenso bedürfen sie keiner Unterwasser-Stromabführungskabel.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Gewinnung von elektrischer Energie mit Hilfe der kinetischen Energie von Wasserwellen, dadurch gekennzeichnet, daß sie, im Wasser schwimmend (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3), kinetische Energie von Wasserwellen in elektrische Energie umwandelt, wozu sie mindestens eine Generatorboje hat, in der jeweils die Schwimmkörper I und II untergebracht sind, wovon der Schwimmkörper I als Stator STA spezifisch schwer und mit geringem Auftrieb ausgelegt ist, so daß dieser Schwimmkörper I aufgrund seiner großen Massenträgheit und seines geringen Auftriebes, von den oberflächigen Wellenbewegungen nicht oder nur sehr unwesentlich beeinflusst, seine Schwimmelage im Wasser in vertikalem Sinne höhenmäßig praktisch nicht verändert, und somit gegenüber dem spezifisch leichten Schwimmkörper II, der, mit großem Auftrieb ausgestattet, die Wellenbewegungen an der Wasseroberfläche schnell und leicht aufschwimmend mitmacht und, mit dem Schwimmkörper I nur mit einer sehr losen, leicht laufenden Führung verbunden, als Läufer LÄU eine Relativbewegung Y gegenüber dem in vertikalem Sinne praktisch stillstehenden Schwimmkörper I ausgeführt, die sich mit der Frequenz der oberflächigen Wellenbewegung fortlaufend wiederholt, so daß dann, wenn die Schwimmkörper I und II entsprechend mit Permanent- und/oder Elektromagneten MA und Induktionsspule(n) IN ausgerüstet sind, sie als Stator I und Läufer II zusammen einen linear arbeitenden elektrischen Generator bilden, in dem aufgrund der Relativbewegung Y die Kraftfelder der Magneten MA die Drahtwicklungen der Induktionsspule(n) IN schneiden und somit auf induktivem Wege elektrischer Strom erzeugt wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß (Fig. 4) der Stator I an seinem oberen Ende mindestens eine Induktionsspule IN trägt und sich innerhalb des ihn radial umfassenden Läufers II befindet, der aus einer Anordnung von Magneten MA und Auftriebskörpern AK besteht und der bei Wellengang sich rhythmisch mit der Relativbewegung Y axial parallel zum Stator I auf- und abbewegt und dabei auf induktivem Wege Strom erzeugt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß (Fig. 5) der Stator I aus einem Generatorrohr GR besteht, um das sich das Spulengehäuse SPG samt Induktionsspule(n) IN legt, und daß in der Generatorrohr-Innenfläche eine leichtlaufende Führungsvorrichtung GS sitzt (Schnitte A-A' und B-B'), innerhalb der sich der Läufer II, der aus (dem) Magneten MA und Auftriebskörper(n) AK besteht, im Rhythmus der Wellen auf- und abbewegt, so daß hierdurch elektrischer Strom erzeugt wird.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß (Fig. 6) die Generatorboje einen innen liegenden, Magneten MA tragenden Stator I und einen diesen Stator I außen radial umfassenden, aus Auftriebskörpern AK und Induktionsspu-

le(n) IN bestehenden Läufer II aufweist und daß der elektrische Strom, der bei der von den Wasserwellen verursachten Relativbewegung Y erzeugt wird, in Ausführung A über eine flexible Kabelverbindung FLKV von der im Läufer II liegenden Induktionsspule(n) IN zum Stator I der Generatorboje geleitet wird.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die (Fig. 6/B) Generatorboje einen innen liegenden, Magneten MA tragenden Stator I aufweist, der einen längenstabilen oder längenvariablen Kontaktträger KTT besitzt, der, mittels Abdichtungen ADI abgedichtet, in ein Kontaktrohr KTR einer Schleifkontakt-Konstruktion SKK hineingreift, die mit dem Läufer II verbunden ist, so daß der Kontaktträger KTT im Kontaktrohr KTR den in den Induktionsspule(n) IN erzeugten Strom abnehmen und in den Stator I einleiten kann.

6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 5, dadurch gekennzeichnet, daß Generatorbojen zur Stabilisierung ihrer vertikalen und höhenmäßig erforderlichen Schwimmelage Distanzstücke DI haben, die, selbst als Ballast und/oder Träger von unten befindlichen Ballastkörpern BA dienend, auch zur längenmäßigen Anpassung der Generatorbojen an jene Seegangs-Verhältnisse jener Seegebiete, in denen sie eingesetzt werden, dienen und dazu entweder längenstabil oder teleskopartig längenvariabel ausgebildet sind.

7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 6, dadurch gekennzeichnet, daß (Fig. 7) der von der Generatorboje erzeugte Strom unmittelbar von der Generatorboje selbst zum Betreiben von Funk- und/oder optischen Signaleinrichtungen verwendet wird und daß sie dazu völlig freischwimmend, z. B. als Forschungs- oder Notsignalboje (a)) oder als stationäres/verankertes Seezeichen eingesetzt wird (b)).

8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Generatorboje entlang ihrer gesamten Länge sowohl im Bereich des Stators I als auch des Läufers II überall von kreisrundem Querschnitt ist (Fig. 5, Schnitte A-A' und B-B') und damit der Gesamtkörper einer Generatorboje eine spindelartig-zylindrische Form mit glatter Oberfläche hat, an der weder Luft- noch Wasserströmungen so angreifen, daß die Generatorboje in um ihre Vertikalachse rotierende Bewegungen versetzt wird, so daß das unten an der Generatorboje angeschlossene Stromableitungskabel, das zugleich als Ankertrossenkabel AKA verwendet werden kann, nicht durch Torsion belastet und zerstört wird.

9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 8, dadurch gekennzeichnet, daß der in den (der) Induktionsspule(n) IN erzeugte Strom über (ein) Verbindungskabel VK bzw. über (ein) flexible(s) Verbindungskabel FLKV bzw. über eine Schleifkontakt-konstruktion SKK zunächst in eine Elektrokapsel EK geleitet wird, um dort, je nach technischer Auslegung, mittels Gleichrichter, Stromsammler, Kondensatoren, Zerhacker, Transformatoren, Relais etc. in die für die Ableitung durch das Ableitungskabel AKA günstigste Stromform umgeformt zu werden.

10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 6 und 8 mit 9, dadurch gekennzeichnet, daß (Fig. 8a und Fig. 8b) zur Verankerung der Generatorbojen je-

weils entsprechend schwere Bojensteine verwendet werden, die an ihrer Oberseite trichterförmige, an den Rändern abgerundete Kabel-Einlaß-Schlünde aufweisen, in die die Ankertrossenkabel AKA, mittels Auftriebskörper AK und Schutzspiralen SPI vor Abrieb auf dem Gewässergrund geschützt, von oben her einlaufen, um an geeigneter Stelle wieder auszutreten.

11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 6 und 8 mit 10, dadurch gekennzeichnet, daß (Fig. 8a und Fig. 8b) eine Vielzahl von Generatorbojen ein Generatorbojen-Feld bilden und daß die einzelnen Generatorbojen dabei, über ein unterseeisches Kabelnetz miteinander elektrisch verbunden, den von ihnen erzeugten elektrischen Strom an ein Sammelkabel SAKA zur Weiterverwendung abgeben.

12. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 5, dadurch gekennzeichnet, daß (Fig. 9) eine Vielzahl von Generatorbojen GEB eine Generatorbojen-Batterie bilden und dazu in eine im Wasser schwimmende und die Wellenbewegung an der Wasseroberfläche nicht mitmachende Rahmenkonstruktion RA eingebaut, dort mittels Kabelverbindung elektrisch zusammengeschlossen und mit einem Sammelkabel AKA verbunden sind, das zugleich als Ankertrosse für diese Generatorbojen-Batterie dient (a)), oder daß AKA nur ein Ableitungskabel ist, während die Verankerung der Generatorbojen-Batterie in herkömmlicher Art mittels Ankerketten und/oder Ankertrossen erfolgt (b)).

13. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 mit 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Generatorboje, die in einem oberflächig wellenbewegten Gewässer von, auf Normal-Null bezogen, gleichbleibender Tiefe eingesetzt wird, nicht mittels der in den Fig. 1 mit Fig. 9 beschriebenen flexiblen Kabel- und/oder Kettenverankerungen mit dem Gewässergrund relativ beweglich und schwoiend verbunden wird, sondern daß sie mittels fester Verbindungen an Ufern und/oder Küsten und/oder auf dem Gewässergrund in einer zum Erreichen der Relativbewegung Y und somit zum Gewinnen von elektrischem Strom mittels Stator I und Läufer II notwendigen Höhenlage fixiert wird, so daß sie keinerlei Auftriebskörper, Ballaststabilität oder Bojensteine bzw. Anker bedarf.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

- Leerseite -

# Vorrichtung zur Gewinnung von elektrischer Energie mit Hilfe der kinetischen Energie von Wasserwellen

**Erfinder** : Wolf Klemm, Wiesenweg 4, 82049 Pullach-Isar, T. 089-

## Zeichnungen

7930531

Fig.1

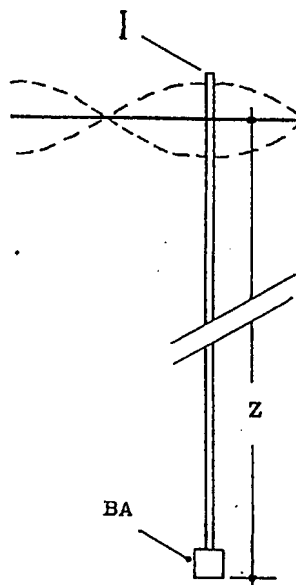


Fig. 2

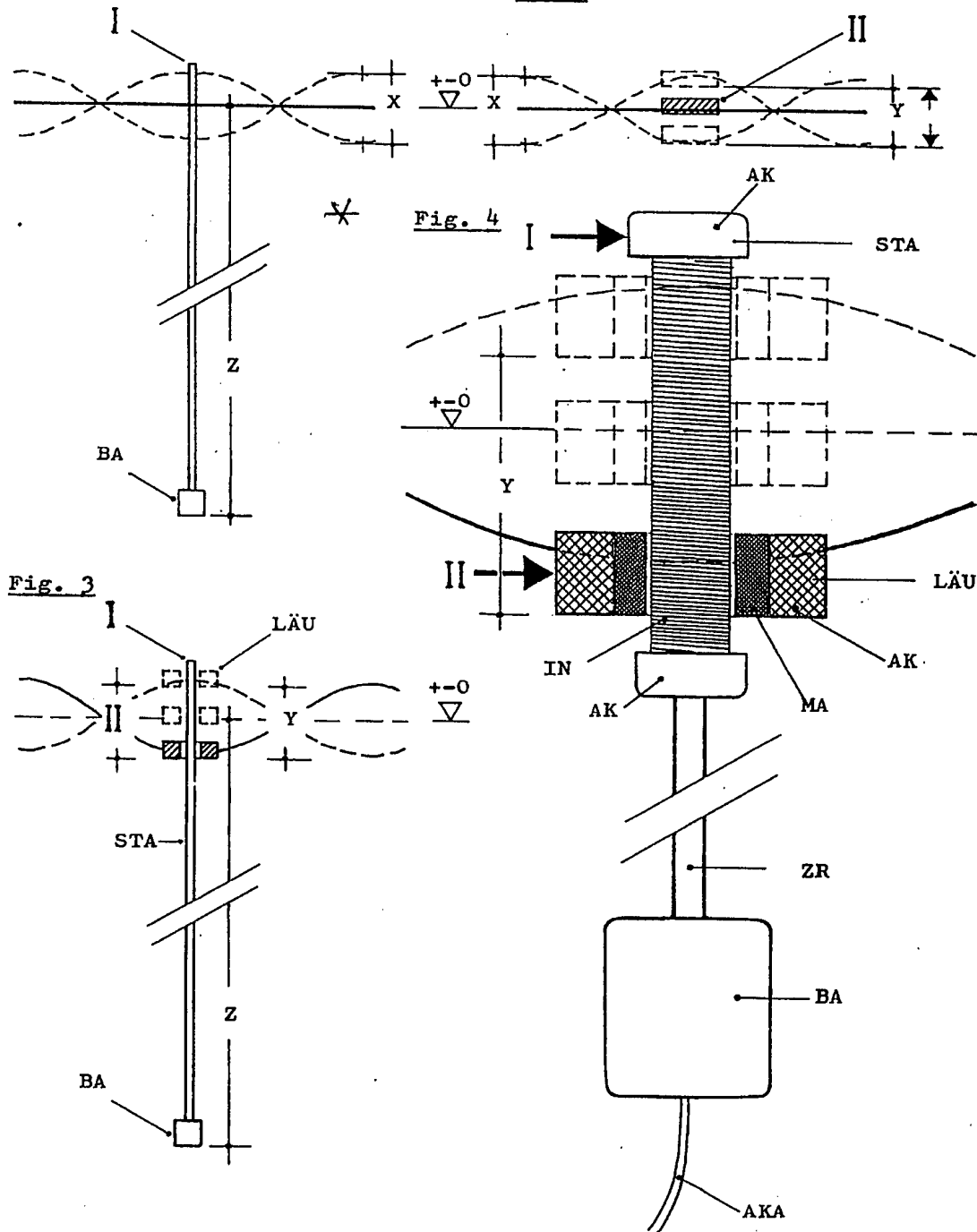


Fig. 3

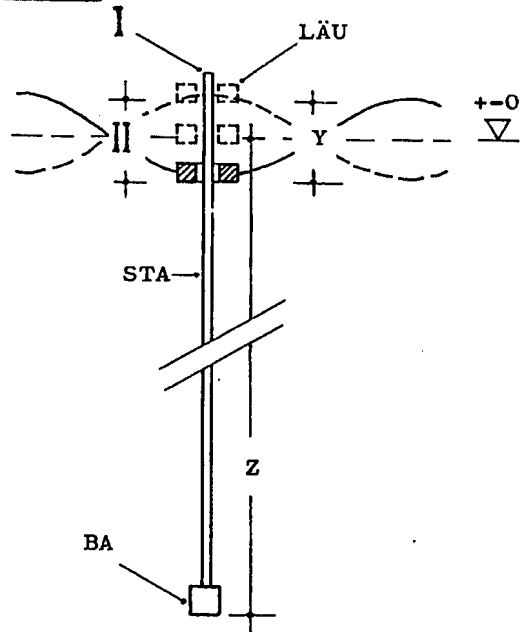
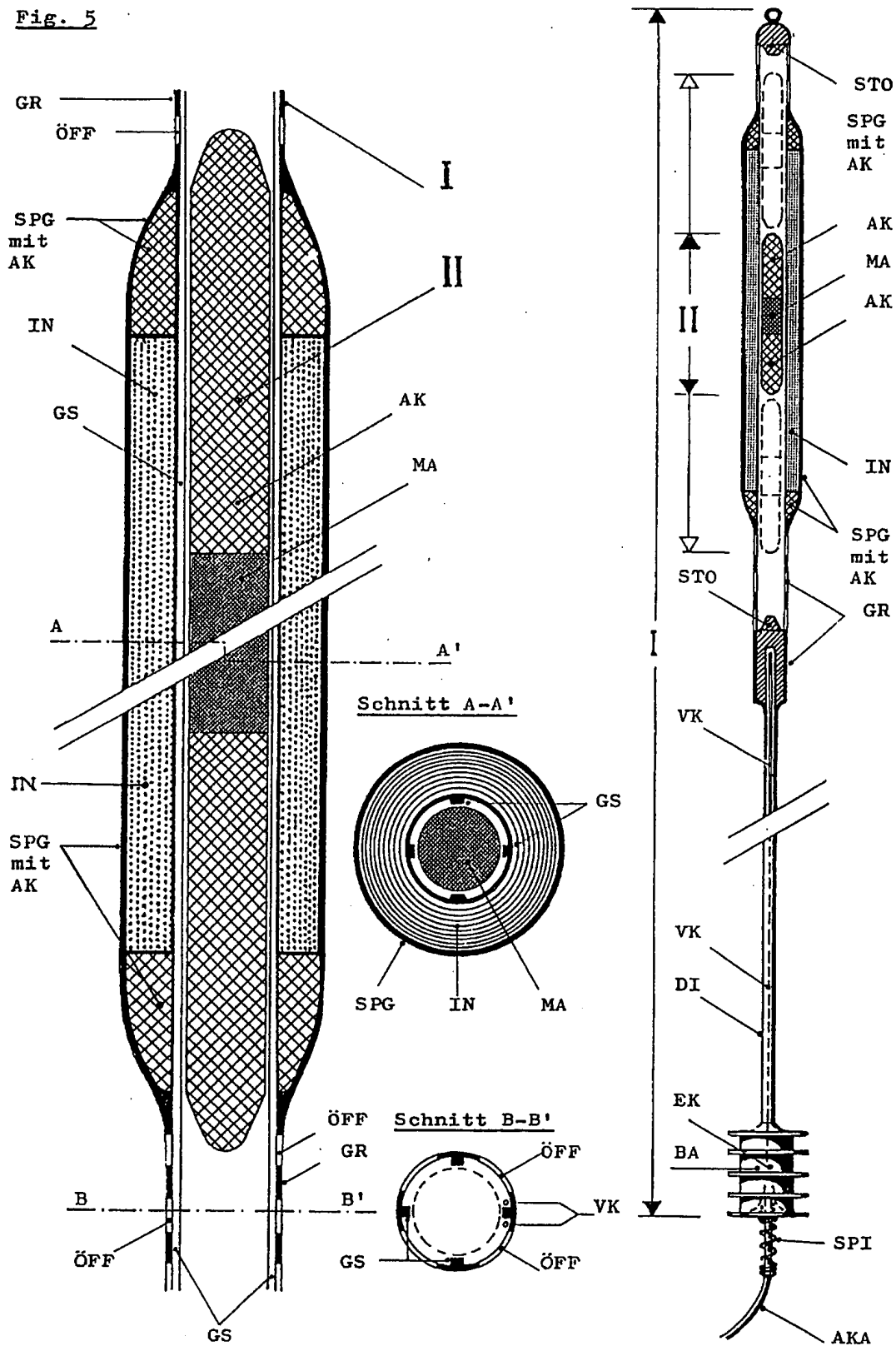


Fig. 5



508 019/271



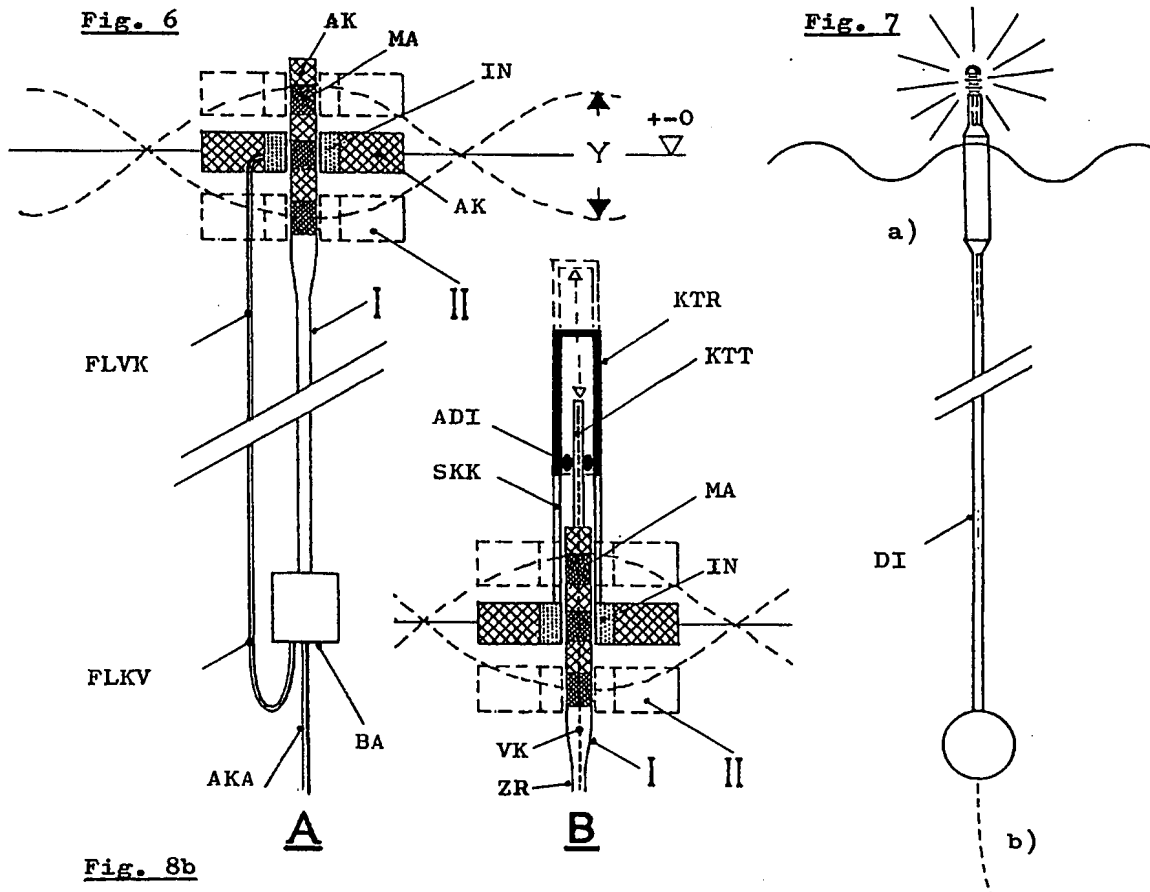
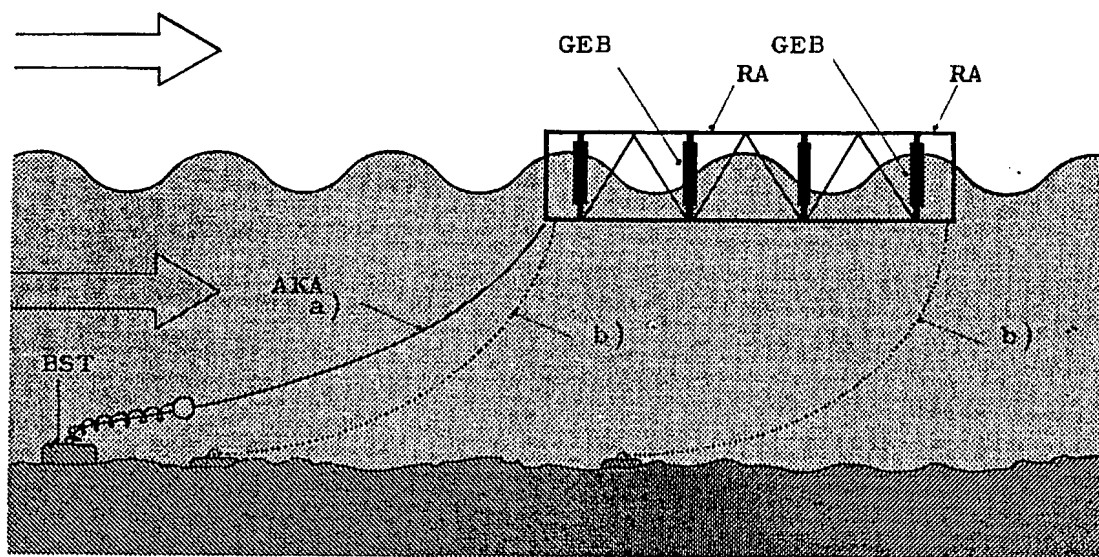


Fig. 9



508 019/271